

複合PBX「CXシリーズ」

Integrated PBX "CX Series"

パーソナルコンピュータなどのOA機器の発展とともに、企業情報通信は、情報処理機能の分散化とネットワークによる統合化、及び音声、データなどのメディア統合化の方向へ急速に進展している。この企業情報通信ネットワークの中核として、回線交換主体のデジタルPBX, CXシリーズを開発した。

CXシリーズのネットワーク機能として、音声とデータを複合して扱うスター形LAN機能、時分割多重LANとの接続機能、更に広域網へのゲートウェイ機能などを開発した。

本稿では、これら機能について述べる。

森田隆士* *Takashi Morita*
 天田栄一** *Eiichi Amada*
 星 徹*** *Tooru Hoshi*
 新井康道**** *Yasumichi Arai*
 山崎 浩***** *Hiroshi Yamazaki*

1 緒 言

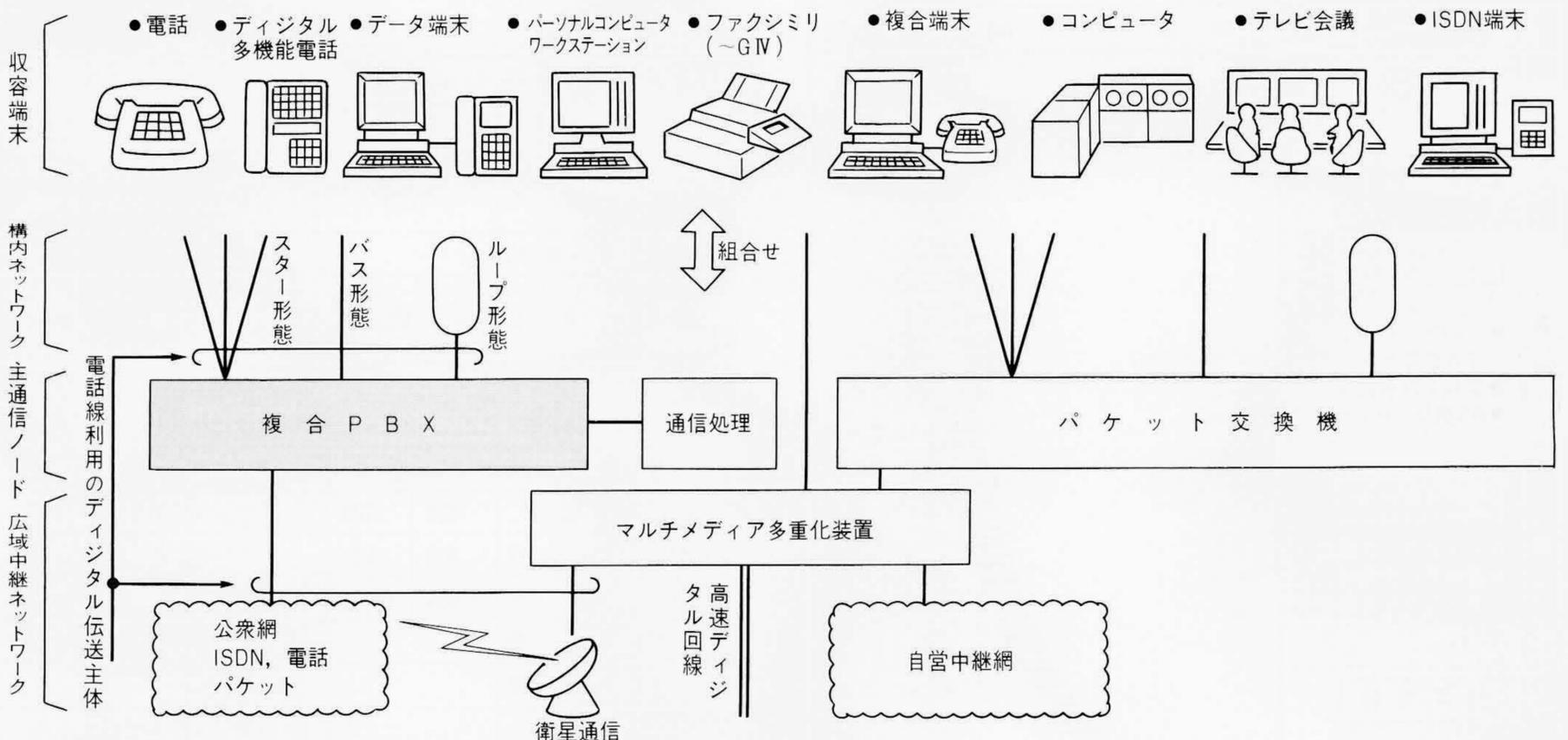
近年、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、部門ごとプロセッサなどの各種OA (Office Automation) 機器の発展に伴い企業内での情報処理の自動化、分散化が急速に進んでいる。一方、これらのOA機器や電話、ファクシミリ、ホストコンピュータなどを通信ネットワークにより任意に接続を可能とすることによって、OAを点から面へ広げ、より総合的、効率的にするための新しい企業情報通信システムへの必要性が高まっている。

また、高速デジタル回線サービス、公衆網ISDN (Inte-

grated Services Digital Network)化計画、NCC (New Common Carrier)の出現は、更にこれらの傾向に拍車をかけている。

日立製作所では、これらの課題にこたえた企業情報ネットワークを実現するネットワーク製品群、構築技術、運用技術を、PLANET (Product Lineup for Advanced Network)と名づけ、顧客ニーズにこたえるため開発を進めている。

図1に示すように複合PBX (Private Branch Exchange) は、構内電話線を使用しデジタル伝送技術によってデータ



注：略語説明 ISDN(Integrated Services Digital Network), PBX(Private Branch Exchange)

図1 PLANETネットワーク構成概念図 日立製作所は新しい企業情報通信ネットワークに対応するため、本図のような通信システム製品を開発している。複合PBXは、企業情報通信ネットワークの中核的存在である。

* 日立製作所戸塚工場 ** 日立製作所中央研究所 *** 日立製作所システム開発研究所 **** 日立製作所情報通信システム事業部
 ***** 株式会社日立テレコムテクノロジー

端末、ホストコンピュータも収容しマルチメディア通信を可能とし、従来の電話中心のPBXから企業情報通信の中核的存在としてパワーアップを目指すものである。

本稿で説明するCXシリーズは、図2に示すPBX発展形態の第四世代に属し、音声、データの複合メディア交換機能に加え、LAN(Local Area Network)、パケット網との接続機能、広域アナログ網、高速デジタル回線との接続機能を充実させたものであり、現在更に上位機能へ向けての開発を進めている。

図3に、CXシリーズの外観を、表1に主要方式諸元を示す。

2 開発のねらい

CXシリーズの開発に当たり、ネットワークシステム対応として、以下を重点項目とした。

(1) 一般電話ペア線使用の音声・データ同時通信を可能とするスター形LAN

オフィス内の既設のケーブルリングシステムである電話ペア線を有効に使った簡便なLANを、PBX自身が実現することが不可欠となってきた。このため、通常の電話ペア線に音声と低速データ(RS-232Cレベル)を多重化して、同時に伝送し、回線交換によって音声とデータを各々独立に通信させることを可能とする。

(2) LANとの接続

コンピュータと通信の一元化の要求として、時分割多重形LANとCXシリーズの接続要求が増加しつつある。CXシリー

世代		昭和(年)							
		52	54	56	58	60	62	64	66
第五	統 合								
	●音声・データ・画像 ●音声パケット								
第四	ネットワーク								
	●LAN・パケット網 インタフェース ●プロトコル変換 ●OA機能・複合端末								
	●ノンブロック構成 ●基本データ機能 デジタル多機能電話機								
第三	音声+データ								
	●アナログ・デジタル スイッチ ●多機能電話機								
第二	音声交換								
	●アナログ・デジタル スイッチ ●多機能電話機								

注：略語説明 LAN(Local Area Network)

図2 PBX発展の概要 PBXは音声用のスタンドアロンスイッチから出発し、今や音声、データの情報ネットワークシステムの一ノードとして中核的役割を担っている。

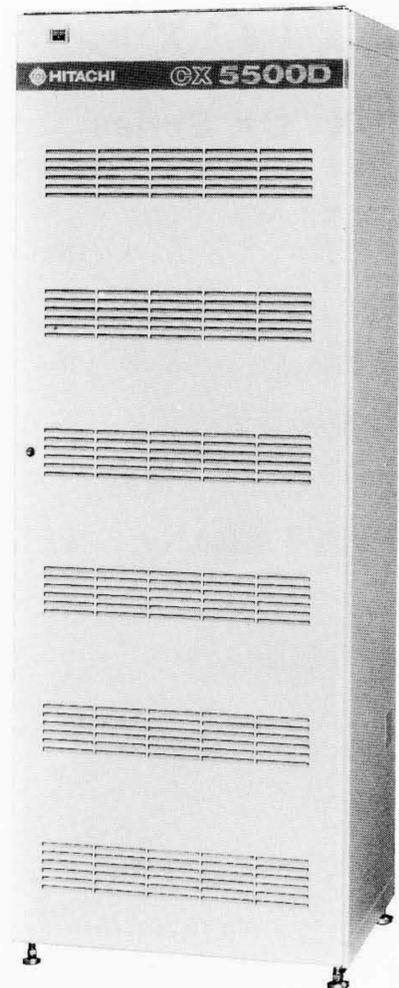


図3 CXシリーズの外観 この一つのキャビネットに1,000回線の内線、回線トランクなどの収容が可能である。

表1 複合PBX CX-5000シリーズ諸元 CXシリーズは中、大容量のCX-5000シリーズと、小容量のCX-2000シリーズがある。本表は、CX-5000シリーズの主要諸元を示す。

項 目		シ リ ー ス 諸 元					
機 種		CX-5100	CX-5200	CX-5400	CX-5500	CX-5600	CX-5700
最 大 内 線 数		200	400	800	3,000	6,000	16,000
ネ ッ ト ワ ー ク		完全ノンブロック交換				バーチャルノン ブロック交換	
制 御 装 置	制 御 方 式	分 散					
	C P U	16ビットマイクロプロセッサ					32ビット CPU
	メ イン メ モ リ	D R A M					
	フ ァ イ ル メ モ リ	フロッピーディスク+ハードディスク					
冗 長 構 成		一 重	一 重 ・ 二 重	二 重			
キャビネ ット寸法 (mm)	幅	680	720	720			
	奥 行	500	600	600			
	高 さ	1,660	1,560	2,000			
環 境 条 件	温 度	5 ~ 40℃					
	湿 度	15 ~ 80%					
電 源		AC100V	AC100V, -24V, -48V		-24V, -48V		
端 末 種 類		●DP・PB電話機 ●アナログ多機能電話機 ●ディジタル多機能電話機(CX Phone2.4) ●データモジュール(同期, 非同期)					

注：略語説明 CPU(Central Processing Unit)
DRAM(Dynamic Random Access Memory)
DP(Dial Pulse), PB(Push Button)

ズでは、アナログ及びデジタルインタフェースでLANとの接続を図り、CXシリーズをLANの外部へのゲートウェイとして使用したり、CXシリーズとLAN各々に、収容している端末どうし間の接続を可能とするようにする。

(3) 広域網へのゲートウェイ

音声だけでなく、データ通信でも閉じたエリア内だけでなく公衆網あるいは私設広域網を経由して、相互接続を行うことが重要となってきた。そこで、CXシリーズでは、アナログ網に対してはモデムプール機能で、パケット網に対してはX.25PAD(Packet Assembly and Disassembly)機能で、高速デジタル回線対応には時分割多重化装置接続機能で対応していくこととする。

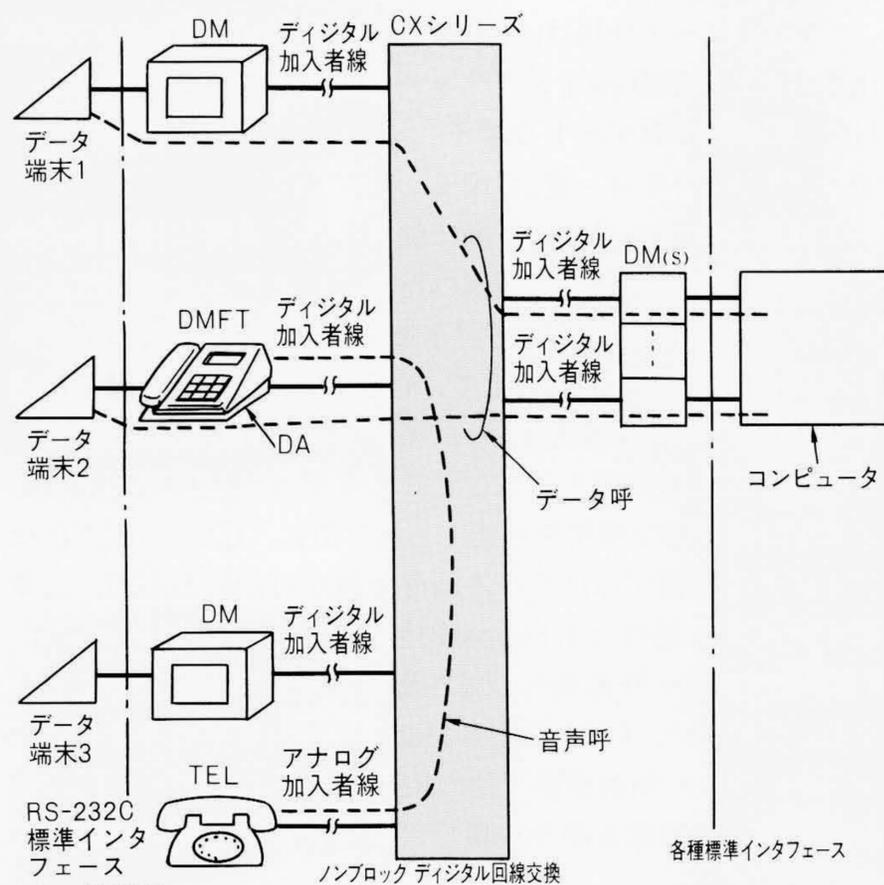
更に、インタフェースを充実させるばかりでなく、積極的に複数の網を利用して、通信料金が最小となる経路を自動的に選択し接続する機能を提供することとする。

3 ネットワーク機能と特長

3.1 スター形LAN

データ端末のネットワークシステムへの要求条件、その中でも伝送系への要求条件としては、次の項目がある。

- (1) 音声とデータの同時多重通信が可能であること。また、データ端末のインタフェース条件として、既存のRS-232C又はXシリーズ規格が適用できること。
- (2) 従来の電話交換ネットワークによるモデム通信での問題点である低速性(全二重1,200bps程度)を解決し、各種速度のデータ通信を可能とすること。



注：略語説明

- DM(データモジュール) TEL(アナログ電話機)
- DMFT(デジタル多機能電話機) DM(s)(集合形データモジュール)
- DA(データアダプタ)

図4 CXシリーズを用いたスター形LANの構成 CXシリーズの交換機とDA, DM, DMs間各々は、デジタル加入者線伝送で接続され、音声、データなどがデジタル多重化され同時伝送される。

(3) レイアウト変更, 増設に対して, ケーブルの張り替えなく対応できること。

そこでCXシリーズでは、データ端末接続用装置と交換機間に、通常の電話ペア線を使用したデジタル加入者線方式を開発して、音声・データの独立, 同時伝送を可能とし、CXシリーズのスイッチをコアとするスター形LANを実現させた。

図4に、通常電話ペア線使用のCX5000スター形LANの構成を示す。

データ端末, コンピュータなどと接続する装置, すなわち従来のNCU(Network Control Unit)付きモデム相当はDM(データモジュール), DM(s)(集合形データモジュール)又はDA(データアダプタ)である。このうち, DAはDMFT(デジタル多機能電話機)に内蔵され, DM及びDM(s)はスタンドアロンで使用されるものである。特にDM(s)は, 従来の集合形モデム同様, コンピュータなど多端子接続必要時に用いることを目的とするものである。

図4で、データ呼はデータ端末1とコンピュータ間, データ端末2とコンピュータ間で通信が行われ, 音声呼としては, DMFTとTEL(アナログ電話機)が通話中である。このとき, データ端末2のデータ呼とDMFTの音声呼は, それぞれ独立に通信路が形成される。ただし, 物理的にはDMFTとCXシリーズの間は, 通常の電話ペア線が布設されているだけである。次に, データ端末からのキャラクタダイヤリングは, いったんDA又はDM(s)で受信され, 交換機の内部インタフェースに変換され, 呼処理プロセッサに送られ処理される。端末機種種の差は, DA又はDM(s)で吸収させ, 交換機内部の処理の統一を図った。

表2にDA, DM, DM(s)が接続可能な端末のインタフェース

表2 CXシリーズに接続可能な端末主要仕様 RS-232Cだけでなく, GIVファックス接続も可能である。

No.	項目	仕様	様*
1	物理的条件	25ピンコネクタ(DIS2110)	15ピンコネクタ(ISO9903)
2	電気的条件	V.28(RS-232C)	V.11
3	論理的条件	V.24, 100(RS-232C)	X.21**
4	ビット同期	非同期(調歩)又は同期方式	同期
5	通信速度(bps)	~19.2kbps	2.4k, 4.8k, 9.6k, 48k (64kは能力的に可能である。)
6	キャラクタダイヤリング	• V.25bis手順 • ヘイズ手順 • CX手順	X.21
7	コード	ASCIIほか	IA5

注：* 組合せに制限あり。

** B線上のバイトタイミングは除く。

略語説明 ISO(国際標準化機構)

ASCII(American National Standard Code for Information Interchange)

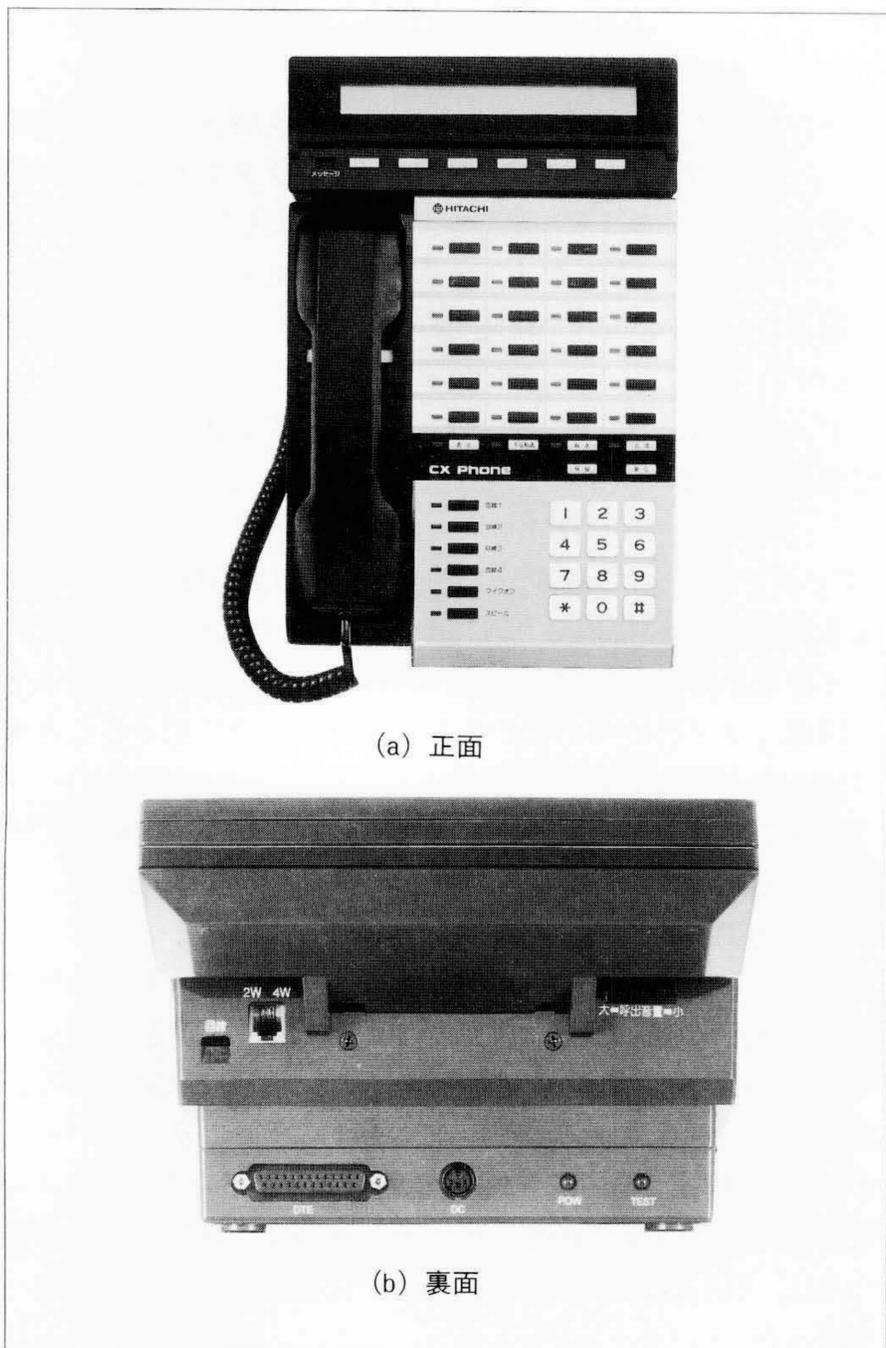


図5 CXシリーズ用デジタル多機能電話 正面の外観と裏面のコネクタ收容を示す。データアダプタ内蔵のため、データ端末接続用コネクタを持っている。

ス仕様を示す。また、図5にDMFTの外観を示す。

3.2 LANとの接続

最近、企業敷地内あるいは建屋内のバックボーン用高速基幹伝送路として、時分割多重回線交換形LANを設置し、情報処理装置、交換装置の経済的構内配線システムとして利用する方法が実現しつつある。具体的には次に述べるとおりである。

- (1) 交換側に收容する内線延長をLANを利用して実現する。
- (2) LANに收容されている電話機のサービス向上を図る。
- (3) 交換機間の高速伝送路として、LANを利用する。

そこで、CXシリーズとしては、上記(1)、(2)対応にラインインタフェースを、(3)対応にトランクインタフェースを開発した。

これら高速時分割回線交換形LANとCXシリーズとの接続を図6に示す。

(1) ラインインタフェース

CXシリーズとアナログ電話機の間を高速基幹LANで接続する構成で、CXシリーズとしては内線延長を図ることが可能となり、LAN收容下の電話機としては、呼処理レベルでCXシリーズの管理、制御下に置かれることから、CXシリーズの持つ豊富な内線サービスを楽しむことができることとなる。また、CXシリーズの持つ外部網への接続機能を用いて、LAN接続下の電話機から、公衆網へのアクセスが可能である。

CXシリーズと時分割多重回線交換形LANの間のハードウェアレベルでの接続仕様は、従来のアナログ電話機インタフェースで可能である。

(2) トランクインタフェース

高速基幹LANによるCXシリーズ間接続である。トランクインタフェースの場合は呼量も多く、使用率も高い可能性が多いので、多重化されたデジタル接続を基本とする。

インタフェース仕様は、TTC¹⁾(電信電話技術委員会)で標準化された2.048Mbpsインタフェースと同じである。

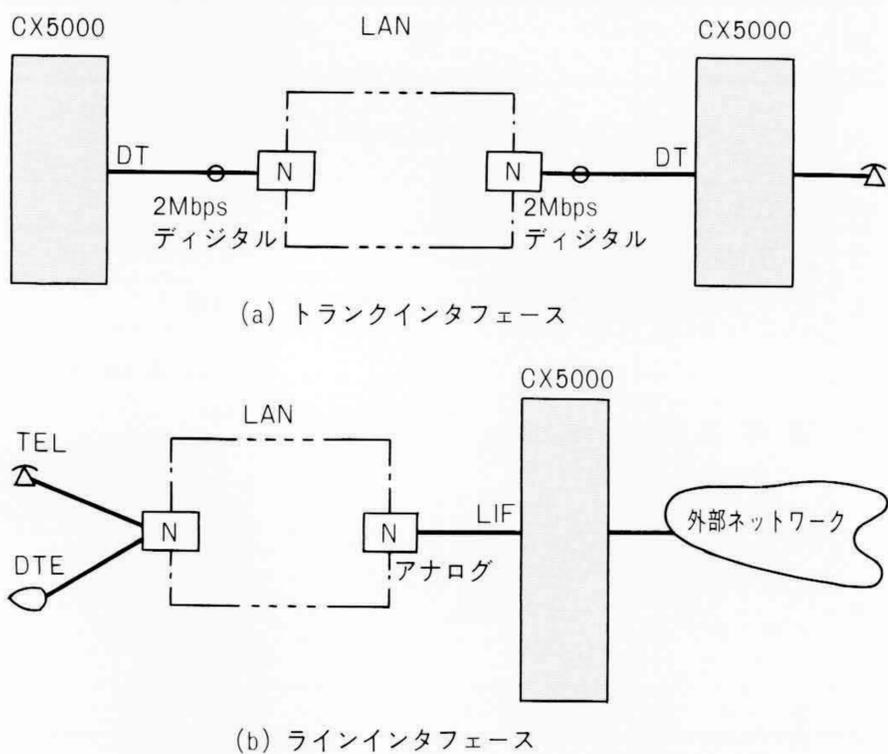
3.3 広域網へのゲートウェイ

(1) アナログ(専用、電話)用インタフェース

広域網の中で、アナログ網は依然として重要な位置を占めており、このアナログ網通信のために、モデムを使用することとなる。従来方式のNCU付きモデムを端末ごとに設置する欠点は、3.1で述べた。そこで、CXシリーズでは、図7に示すモデムプール機能を開発し、モデム類を共通装置化して、データ呼ごとに使用することとし、モデムの使用率を高めるとともに経済的な使用を可能とした。更に、CXシリーズ内はデジタル通信が保証され、高速伝送が可能であるが、公衆網でのモデム速度は4.8kbps程度に抑えられる傾向があり、PBX局内通信と外部網への局外通信の速度差が生じることとなる。このため、CXシリーズでは、モデム接続用装置内にバッファ、フロー制御機能を持つRC(レートコンバージョン)機能を開発し、速度変換を実現した。使用可能なモデム諸元を表3に示す。

(2) パケット網インタフェース

コンピュータネットワークへの展開として、X.25インタフェースを用意し、交換機の集線機能を利用すれば、効率よく使用できることとなる。そこで、CXシリーズでは、DDX-Pなどのパケットネットワークへ接続可能なX.25を図8に示す構成で



注：略語説明 N(LAN内ノード装置) LIF(ラインインタフェース)
DT(デジタルトランク)

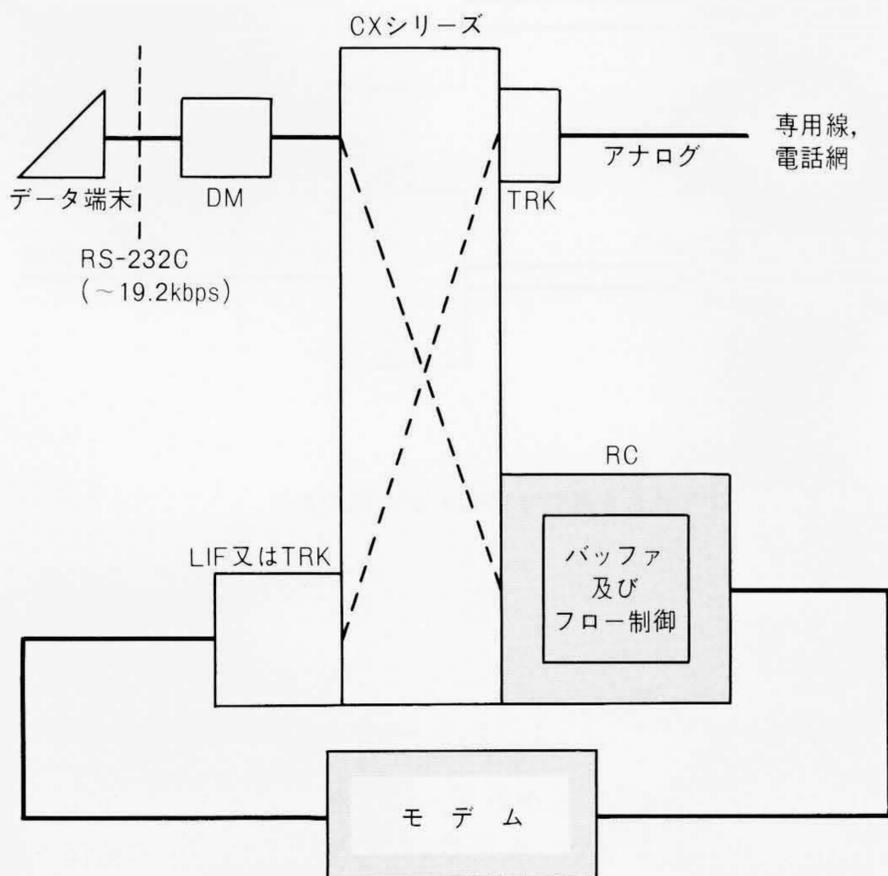
図6 CXシリーズとLANの接続 ラインインタフェースとトランクインタフェースの2種類が可能である。

接続することとした。表4にX.25インタフェースとして使用するPAD装置の諸元を、表5に接続可能な端末諸元を示す。

(3) 高速デジタル回線インタフェース

企業内情報通信ネットワークの伝送装置として、高速デジタル回線接続用のTDM(時分割多重装置)が重要であり、PBXも各種仕様で接続を求められている。

CXシリーズとしては、図9に示すとおり次に述べるインタ



注：略語説明 TRK(トランク)
RC[レートコンバージョン(速度変換)]

図7 モデムプール機能 速度変換を可能とするモデムプーリングである。

表3 モデム主要仕様 仕様が合致すれば、既設モデムの流用が可能である。

項目	仕様
論理的条件	CCITT V.24(100シリーズ)
通信方式	調歩同期, 半二重, 全二重
物理的條件	ISO標準 DIS2110(25ピン)
電氣的條件	CCITT V.28(±12V)
転送速度	0.3, 0.6, 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2kbps
データ構成	8ビット又は9ビット(パリティ Odd又はEvenを含む) ストップビット 1ビット又は2ビット
発着信手順	Hayes手順又は無手順モデム

注：略語説明 CCITT(国際電信電話諮問委員会)
ISO(国際標準化機構)

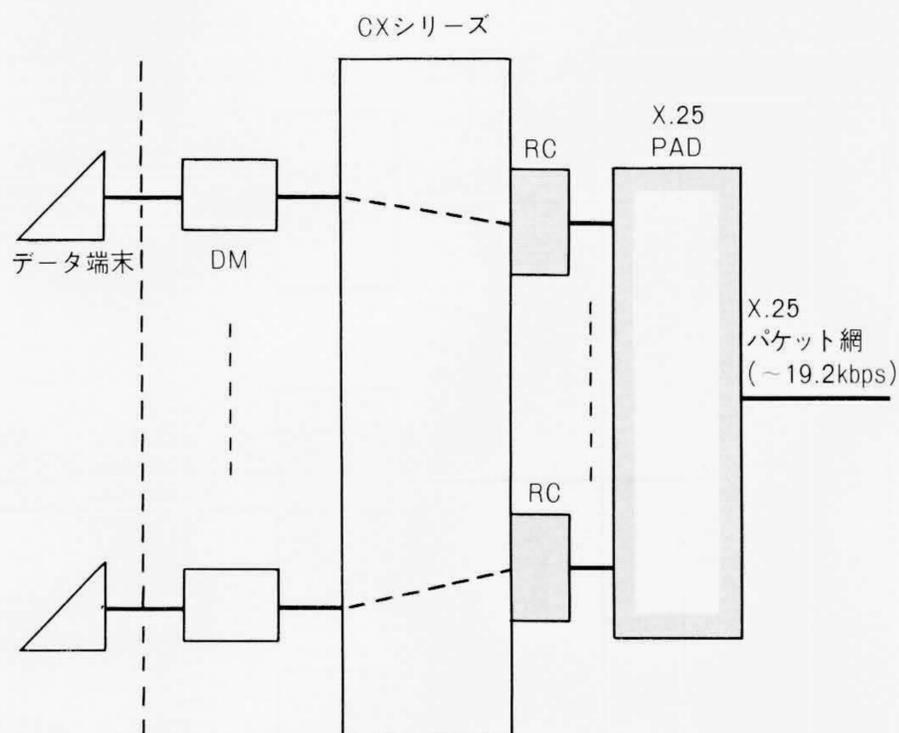


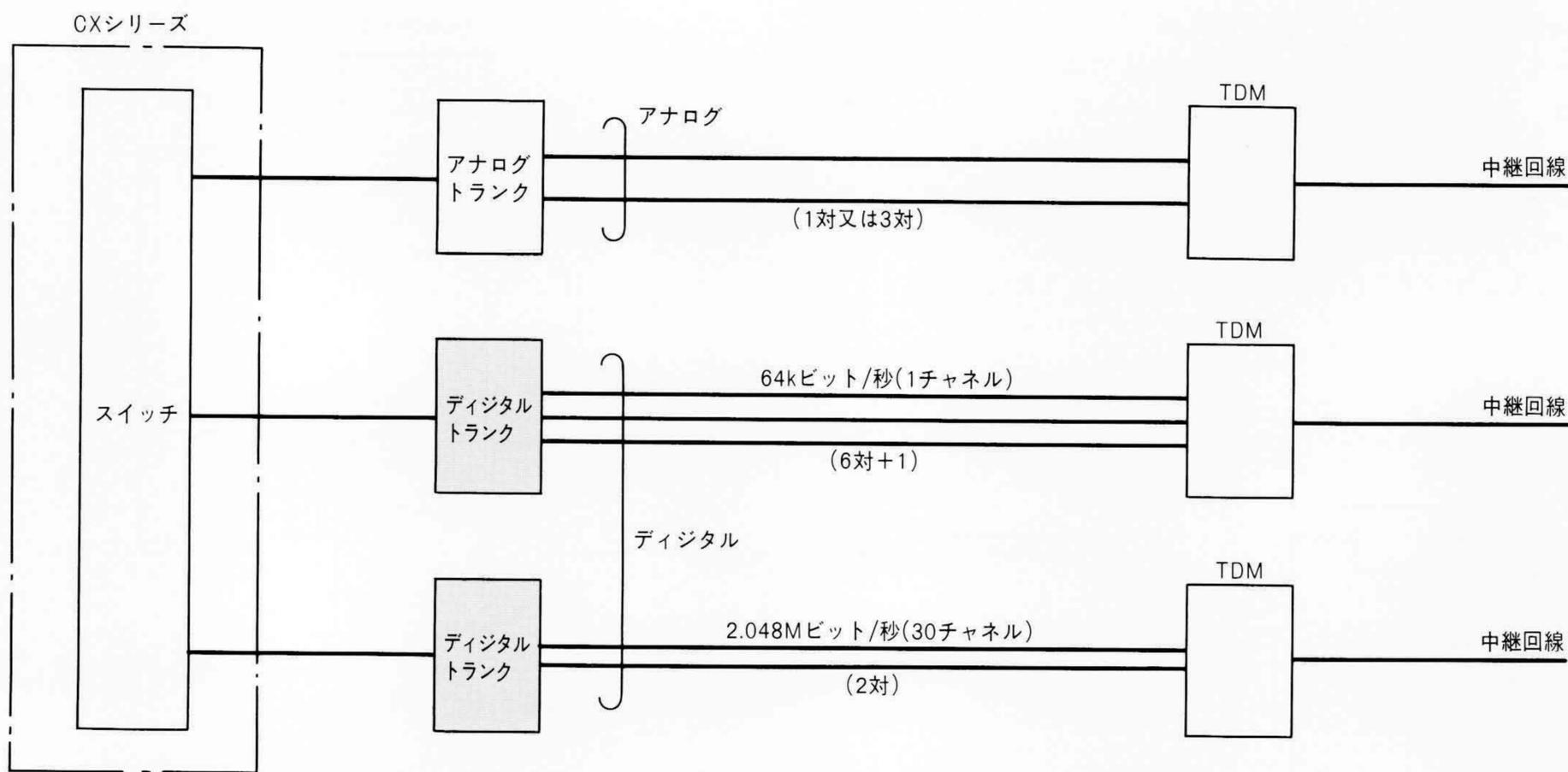
図8 X.25インタフェース機能 X.25PADをトランク側に設置し、CXシリーズの集線機能で経済的な利用が可能である。

表4 X.25PAD主要仕様 DDX-P, Venus-Pなどへのゲートウェイ機能を持っている。

項目	仕様	
パケット網側仕様	回線数	1/装置
	物理インタフェース	CCITT V.24(RS-232C)
	パケット網インタフェース	CCITT X.25(80), X.25(84)
	通信速度	2.4, 4.8, 9.6kbps
PBXトランク側仕様	ポート数	4, 10, 16のいずれかを選択可
	物理インタフェース	CCITT V.24(RS-232C)
	通信速度	0.3, 0.6, 1.2, 2.4, 4.8, 9.6kbps ただし、総合計スピードが76.8kbpsを超えないこと。

表5 PAD仕様可能な端末主要仕様 CXシリーズ内のレートコンバージョン機能により、速度変換されての通信が可能となる。

項目	仕様	
インタフェース	レイヤ1	RS-232C(CCITT V.24)
	レイヤ2	CCITT X.28
	レイヤ3	CCITT X.28
転送速度	0.3, 0.6, 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2kbps	
通信方式	調歩同期方式	
データ方式	7, 8ビットASCII (パリティビット含まず。パリティは偶数, 奇数, なしが可能) ストップビット1ビット	



注：略語説明 TDM(時分割多重装置)

図9 CXシリーズと時分割多重装置の接続 使用目的、条件に応じて適切なインタフェースを選択することが可能である。

フェースを開発した。

- (a) アナログインタフェース……業界標準のE&M方式
- (b) 2 Mbpsデジタルインタフェース……TTC¹⁾が定めた仕様、更に上記標準のほかに、
- (c) 64kbpsデジタルインタフェース……標準仕様としては制定されていないが、このクラスの仕様も必要であり準備した。

これらは、目的に応じて自由に選択できる構成である。(ここでの2 Mbpsインタフェースは、前項(2)で用いた2.048Mbpsと同一仕様であり、CXシリーズとしては標準仕様の使用を重要視している)。

4 結 言

音声・データの統合交換，LANとの接続，広域網へのゲ

トウェイ機能など，ネットワークシステム内ノードとしてのCXシリーズ デジタルPBXを開発した。今後とも，システム化の勢いは衰えることがなく，より高度なシステム化が求められると思われ，CXシリーズをネットワークの中核機種として，高速バースト交換など，いっそうレパートリーの充実を図るとともに，市場の要求を迅速に取り入れ，より高性能，より経済的なシステムの実現に向け努力したいと考える。

参考文献

- 1) TTC：TTC(電信電話技術委員会)発行，JJ-20・11PBX-TDM間デジタルインタフェース(個別線信号方式)(昭62-4)